

**KARAKTERISTIK DAN POTENSI MATAAIR DI SEBAGIAN WILAYAH
TAMAN NASIONAL GUNUNG MERBABU
TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI DAN SEKITARNYA**

Finishia Kusuma Putri
finishiakusumaputri@gmail.com

Ig. L. Setyawan Purnama
setyapurna@geo.ugm.ac.id

Abstract

Groundwater and springs are a major supplier of more than 90% domestic water needs. Research area bordering the protected forest Merbabu and Merapi National Park. The purpose of this research is to know characteristics and potential of springs. This research using survey methods, measurements, and laboratory tests. The results are six springs in the research area. All springs including parenial springs and appears in geological formations Qvu3, Qmo, and na. Springs discharge of research area including class IV (10-100 L/sec) is Babon spring, V (1-10 L /sec) Pakis Spring, Kali Apu, and VI (0.1-1 L/sec) is Tulangan, Salam, and Tegalsruni Springs. The chemical elements in the springs, not exceed drinking water quality standards. Babon and Pakis springs including a high potential, and Tegalsruni springs has including a medium potential. Supply springs for domestic water until year 2019 had reached a critical condition. In the year 2020 will come to a very critical condition.

Keywords : characteristics, springs, domestic water.

Abstrak

Airtanah dan mataair merupakan penyuplai utama keperluan air domestik yakni lebih dari 90%. Daerah penelitian berbatasan langsung dengan kawasan lindung Gunungapi Merbabu dan Merapi. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik dan potensi mataair daerah penelitian. Metode yang digunakan yaitu survei, pengukuran di lapangan, dan analisis laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan terdapat enam mataair di daerah penelitian. Seluruh mataair termasuk parenial, dan kemunculannya berada di formasi geologi Qvu3, Qmo, dan na. Mataair daerah penelitian masuk pada kelas debit IV (10 – 100 l/dt) yaitu Mataair Babon, V (1-10 l/dt) Mataair Pakis, Kali Apu, dan VI (0,1 -1 l/dt) Mataair Tulangan, Salam, Tegalsruni. Kandungan unsur kimia tidak melebihi baku mutu air minum. Mataair Babon dan Pakis memiliki potensi tinggi. Mataair yang memiliki potensi sedang adalah Mataair Tegalsruni. Suplai mataair sudah dalam kondisi kritis untuk memenuhi kebutuhan air domestik hingga tahun 2019. Suplai sudah sampai kondisi sangat kritis (>100%) pada tahun 2020.

Kata kunci: Karakteristik, Mataair, Air domestik

PENDAHULUAN

Air yang ada di bumi dapat dijumpai pada lautan, sungai, danau, airtanah, air hujan, dan mataair. Perbedaan tempat atau sumber air akan mempengaruhi karakteristik air yang ada. Mataair (*spring*) adalah pemusatan keluarnya airtanah yang muncul di permukaan tanah sebagai arus dari aliran airtanah (Tolman, 1937). Tekanan penduduk terhadap sumberdaya air semakin besar seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, karena sumberdaya air yang tersedia semakin banyak dimanfaatkan sebagai pemuas kebutuhan dasar sehari-hari. Sutikno (1982) menyatakan bahwa, airtanah dan mataair merupakan penyuplai utama keperluan air domestik yakni lebih dari 90%.

Salah satu kawasan yang menjadi daerah resapan air hujan adalah kawasan lindung. Taman nasional memiliki nilai multi fungsi penting, baik secara ekologis, ekonomis, sosial maupun budaya. Secara fungsi ekologis, ekonomis, sosial, maupun budaya. Secara fungsi hidrologi, kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu memiliki arti penting, khususnya sebagai daerah tangkapan air hujan yang mengalir ke daerah pertanian dan perkebunan di Kabupaten Semarang, Boyolali dan Magelang (BTN Gunung Merbabu, 2010). Begitu pula Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) ditetapkan bagi perlindungan sumber-sumber air, sungai dan penyangga system kehidupan kabupaten/kota Sleman, Yogyakarta, Klaten, Boyolali, dan Magelang.

Salah satu kecamatan yang sebagian wilayahnya masuk pada Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu dan Taman Nasional Gunung Merapi adalah Kecamatan Selo.

Semakin bertambahnya waktu kebutuhan air domestik di Kecamatan Selo semakin meningkat seiring pula dengan pertambahan jumlah penduduk. Kemampuan suatu daerah dalam menyediakan air untuk domestik terutama bersumber dari airtanah ditunjukkan oleh kuantitas air yang tersedia dengan banyaknya kebutuhan (Martopo, dalam Sedana 1996).

Ketersediaan kuantitas air mataair bersifat tetap sedangkan laju pertambahan kebutuhan air domestik terus meningkat, sehingga keduanya berbanding terbalik. Logikanya bahwa, seiring dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat maka masalah tekanan penduduk

Ketersediaan kuantitas air mataair bersifat tetap sedangkan laju pertambahan kebutuhan air domestik terus meningkat seiring pertambahan jumlah penduduk, sehingga keduanya berbanding terbalik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mataair di Kecamatan Selo, mengevaluasi potensi air domestik serta mengetahui tingkat kekritisannya mataair untuk domestik hingga 20 tahun mendatang.

METODE PENELITIAN

Secara garis besar penelitian ini menggunakan tiga tahap yaitu pengumpulan data, survei lapangan, dan analisis hasil dari data yang diperoleh. Penentuan sebaran mataair dilakukan dengan plotting lokasi mataair pada peta. Pengukuran debit mataair menggunakan metode volumetrik menyesuaikan dengan kondisi mataair yang sudah di buat bak penampungan. Pengumpulan data kualitas mataair meliputi pengamatan fisik yaitu bau, rasa, warna, pH dan uji laboratorium antara lain Ca, Mg, Na, K, Cl, SO₄, HCO₃. Pengumpulan

data wawancara kebutuhan air diambil secara purposive random sampling yaitu pada daerah dekat dan jauh dari sumber air.

Karena keterbatasan waktu dan biaya, maka penentuan mataair untuk analisis potensi dilakukan secara purposive yaitu mataair yang mudah diakses oleh masyarakat, banyak digunakan oleh masyarakat dan berada di lereng Merbabu atau Merapi.

Analisis karakteristik mataair dilakukan secara spasial dan deskriptif berdasarkan sebaran mataair, sifat aliran, temperatur dan debit. Kemudian analisis potensi mataair dilakukan berdasarkan penilaian ketersediaan air dan kualitas air.

Penilaian kelas air menggunakan acuan standar kualitas air menurut PerMenKes no 429/ MenKes/ Per/ IV/ 2010 dan PP No 82 Tahun 2011. Akan tetapi jumlah parameter kualitas air disederhanakan berdasarkan variabel penelitian yang telah ditetapkan.

Menurut Sutikno, 1989 (dalam Sedana 1996) kualitas air disederhanakan menjadi tiga kelas berdasarkan ketentuan berikut:

- a) Baik, jika semua sifat kimia dan fisik air memenuhi persyaratan baku mutu air minum kelas I.
- b) Sedang, jika sifat fisik dan kimia air ada yang tidak memenuhi syarat baku mutu air minum kelas I, akan tetapi dapat diatasi dengan pengelolaan yang sederhana.
- c) Rendah, jika sifat fisik dan kimia banyak yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu air minum kelas I dan sulit diatasi dengan pengelolaan yang sederhana.

Pembagian kelas kuantitas menjadi tiga jenjang yaitu debit kecil ($< 100 \text{ m}^3/\text{hari}$), sedang ($100 - 200 \text{ m}^3/\text{hari}$), tinggi ($> 200 \text{ m}^3/\text{hari}$). Selanjutnya kriteria kualitas air dan ketersediaan air dapat digabungkan untuk menetapkan tingkat potensi mataair sebagai berikut,

- a) Potensi tinggi, jika kuantitas air besar dan kualitas air baik.
- b) Potensi sedang jika kuantitas air sedang dan kualitas air baik hingga sedang.
- c) Potensi Rendah, jika kuantitas air kecil dan kualitas air sedang hingga buruk.

Analisis tingkat kekritisian mataair adalah gambaran sejauh mana ketersediaan air dari mataair dapat mengimbangi laju pertumbuhan penduduk selama 20 tahun mendatang. Untuk mengetahui kekritisian mataair dihitung dari total debit mataair dibagi terhadap total kebutuhan air domestik penduduk. Dalam analisis ini digunakan asumsi tingkat kebutuhan air dan kuantitas air dari mataair bersifat tetap. Syarat tingkat kekritisian mataair dikemukakan sebagai berikut:

1. Belum kritis bila ketersediaan menyuplai kebutuhan $< 50\%$
2. Mendekati kritis bila ketersediaan mensuplai kebutuhan $50-75\%$
3. Kritis bila ketersediaan menyuplai kebutuhan $> 75-100\%$
4. Sangat kritis bila $> 100\%$ (Sugeng Martopo dalam Sedana 1996)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik

Terdapat 6 (enam) mataair yang dapat direkapitulasi yaitu Mataair

Salam, Mataair Tulangan, Mataair Babon, Mataair Pakis, Mataair Tegalsruni, dan Mataair Kali Apu. Secara administrasi Mataair Salam dan Mataair Tulangan berada di Dusun Kajor, sisi utara Desa Lencoh. Mataair Babon berada di sisi utara Desa Selo. Mataair Pakis berada di sisi utara Desa Samiran. Mataair Tegalsruni berada di Dusun Tegalsruni, sisi selatan Desa Samiran. Mataair Kali Apu berada di sisi selatan Dusun Tlogolele. Berdasarkan morfologinya, terdapat 4 (empat) mataair muncul di lereng Gunungapi Merbabu yakni Mataair Salam, Mataair Tulangan, Mataair Babon, dan Mataair Pakis. Terdapat 2 (dua) mataair yang pemunculannya berada di lereng Gunungapi Merapi yaitu Mataair Tegalsruni dan Mataair Kali Apu. Kemunculan mataair lebih banyak di lereng Gunungapi Merbabu dibandingkan jumlah kemunculan mataair di lereng Gunungapi Merapi.

Berdasarkan sifat aliran air seluruh mataair di daerah penelitian termasuk mataair menahun (*perennial*). Berdasarkan temperatur air, mataair daerah penelitian termasuk mataair biasa karena suhu air lebih dingin dari temperatur sekitar. Berdasarkan jenis pemunculan mataair yang disebabkan tenaga gravitasi, mataair daerah penelitian termasuk jenis mataair cekungan (*depression springs*). Berdasarkan formasi geologi daerah penelitian, mataair pada sisi lereng Gunungapi Merbabu tersebar pada formasi geologi Qvu3 (batuan gunungapi tak terpisahkan) dengan susunan batuan andesit dan basalt. Kemunculan mataair di sisi lereng

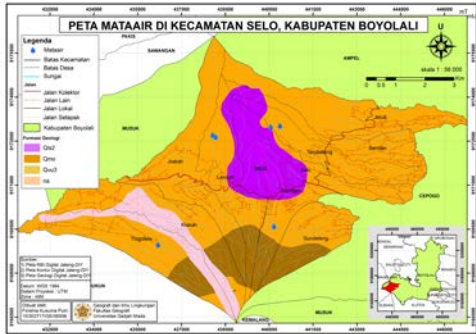
Gunungapi Merapi yaitu Mataair Kali Apu berada pada formasi geologi (na) endapan longsoran (ladu) dari awan panas. Sedangkan Mataair Tegalsruni diperkirakan muncul pada endapan vulkanik Gunung Merapi tua (Qmo) pada susunan batuan andesit dan basalt.

Berdasarkan kelas debit Meinzer, pada Tabel 4.1, mataair daerah penelitian masuk kelas IV (10 – 100 l/dt), V (1-10 l/dt), dan VI (0,1 -1 l/dt). Mataair yang memiliki kelas debit IV adalah Mataair Babon. Mataair yang memiliki kelas debit V adalah Mataair Pakis dan Kali Apu. Mataair yang memiliki kelas debit VI adalah Mataair Salam, Mataair Tulangan, Mataair Tegalsruni.

Mataair Tulangan berada di Dusun Kajor, Desa Lencoh Kecamatan Selo. Secara geografis mataair terletak pada zona 49M koordinat X: 438064, Y: 9172721, dengan ketinggian 1847 mdpal. Mataair Tulangan masuk pada kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu. Debit mataair sebesar 0,435 l/dtk. Berdasarkan sifat pengalirannya Mataair Tulangan termasuk mataair menahun (*perennial springs*), mengalir sepanjang tahun, namun pada musim kemarau debit mataair ini mengalami penurunan.

Berdasarkan hasil wawancara, mataair ini belum pernah mengalami pencemaran. Kegiatan penyuluhan, pelatihan, dan pengetahuan mengenai mataair belum pernah diperoleh warga setempat dari pemerintah maupun perangkat desa. Namun demikian selain bergantung pada kearifan lokal setempat, masyarakat juga paham bahwa kondisi vegetasi merupakan

salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi mataair terutama debitnya.



Gambar.1 Peta Sebaran Mataair di Kecamatan Selo

Mataair Salam terletak di Dusun Kajor Desa Lencoh, Kecamatan Selo. Letak geografis Mataair Salam berada pada zona 49 M dengan koordinat X; 438164, Y; 9172654, di ketinggian tempat 1845 mdpal. Letak dari kemunculan mataair ini berada di dasar hulu lembah.

Debit air yang dikeluarkan sebesar 0.423 l/dtk. Berdasarkan kelas debit Meinzer mataair Salam masuk pada kelas debit VI (0,1 -1 liter/detik). Sifat alirannya termasuk menahun (*Perennial Springs*). Meskipun pada musim kemarau debitnya mengalami penurunan. Berdasarkan sifat pemunculannya mataair ini termasuk mataair cekungan.

Mataair Babon secara administrasi berada di perbatasan Desa Selo dan Desa Samiran. Secara geografis mataair ini terletak pada zona 49M dengan koordinat X; 440051, Y; 9172997 pada ketinggian 1893 mdpal. Berdasarkan data debit dari Balai Taman Nasional Gunung Merbabu, diperoleh debit air Mataair Babon sebesar 30,17 l/dtk.

Berdasarkan klasifikasi debit Meinzer, Mataair Babon termasuk

dalam kelas IV (10 - 100 l/dt). Mataair Babon mampu mencukupi kebutuhan air di 5 desa yaitu Desa Samiran, Desa Lencoh, Desa Selo, Desa Suroteleng, dan Desa Tarubatang Kecamatan Selo. Mataair Babon juga ditribusikan secara gravitasi menuju wilayah desa yang berada di lereng Merapi terutama tempat wisata New Selo.

Mataair Pakis berada di Desa Tarubatang Kecamatan Selo. Secara geografis Mataair Pakis terletak pada zona 49M dengan koordinat X: 440357, Y; 9173028. Posisi Mataair Pakis berdekatan dengan jalur pendakian Gunung Merbabu. Mataair ini memiliki debit air 2,633 l/dtk. Berdasarkan kelas debit Meinzer, mataair ini masuk dalam kelas debit V (1-10 l/dt). Berdasarkan sifat alirannya Mataair Pakis bersifat menahun (*perennial springs*) artinya mataair ini terus mengalir sepanjang tahun dan tidak tergantung musim. Letak mataair ini berada pada morfologi tekuk lereng sehingga termasuk mataair cekungan.

Mataair Tegalsruni berada di Dusun Tegalsruni Desa Samiran sisi selatan yaitu daerah yang berada di lereng Gunungapi Merapi. Sebenarnya lokasi keluarnya mataair ini masih jauh kurang lebih 3 km di lereng atas Gunungapi Merapi. Karena kondisi lereng dan medan yang ditempuh cukup sulit dan berbahaya, pengamatan dan pengambilan sampel mataair dilakukan di bak penampungan pertama dari mataair ini yang berada di Dusun Tegalsruni. Secara geografis berada pada zona 49M

dengan koordinat X; 440163, Y; 9169608. Debit Mataair Tegalsruni sebesar 0,3 l/dt tergolong kelas debit V (1-10 l/s) Mataair Tegalsruni berada di lereng Gunungapi Merapi dan mengalir sepanjang tahun atau bersifat menahun (*perennial springs*).

Mataair Kali Apu terletak di perbatasan Desa Klakah dan Desa Tlogolele Kecamatan Selo. Dinamakan Mataair Kali Apu karena lokasi kemunculan mataair ini berada aliran Sungai Apu yang secara administrasi merupakan batas antara Desa Klakah dengan Desa Tlogolele. Menurut keterangan warga yang menjadi petugas merawat mataair, lokasi pemunculan mataair ini berada pada daerah hulu sungai Kali Apu /yang jaraknya kurang lebih 5 km dari bak penampungan di Desa Tlogolele. lokasi pengamatan mataair terletak pada zona 49M dengan koordinat X;434431, Y; 9169605.

Debit yang terukur pada bak penampungan sebesar 1,05 l/dtk. Berdasarkan kelas debit Meinzer, Mataair Kali Apu masuk pada kelas V (0,63 - 6,31 l/dt). Mataair ini termasuk mataair cekungan karena kemunculannya berada pada tekuk lereng Gunungapi Merapi. Air dari mataair ini dimanfaatkan oleh warga Desa Klakah dan Desa Tlogolele. Pada musim kemarau air dari mataair ini mengalir lancar namun pada musim penghujan aliran mataair ini sering terganggu.

2. Potensi

Potensi mataair merupakan penelitian secara relatif terhadap suatu mataair tentang kemungkinan

pengembangannya untuk keperluan domestik. Penilaian didasarkan pada kriteria kualitas dan kuantitas.

Terdapat tiga mataair yang menjadi analisis potensi yaitu Mataair Babon, Pakis dan Tegalsruni. Berdasarkan temperaturnya seluruh mataair di Kecamatan Selo termasuk tipe mataair biasa (*nonthermal* atau *ordinary temperature springs*).

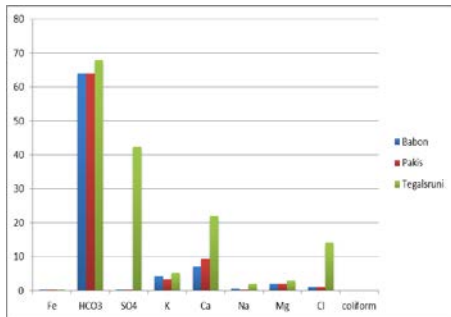
Tabel 1. Kelas mataair berdasarkan suhu.

No	Mataair	Suhu air °C	Suhu lingkungan °C	Deviasi °C	Kelas
1	Babon	18,5	21,2	+2,7	Baik
2	Pakis	17,8	21,2	+3,4	Baik
3	Tegalsruni	20,2	21,2	+1	Baik

Nilai DHL yang terukur pada koreksi suhu 25⁰C bervariasi. Nilai daya hantar listrik yang terukur pada Mataair Babon sebesar 149 µmhos/cm, Mataair Pakis adalah 166 µmhos/cm dan Mataair Tegalsruni memiliki nilai DHL lebih besar yaitu 203 µmhos/cm. Hal ini menunjukkan Mataair Tegalsruni memiliki lebih banyak kandungan garam terlarut. Banyaknya garam terlarut pada Mataair Tegalsruni menunjukkan mataair yang berada di lereng Gunungapi aktif yaitu Gunungapi Merapi cenderung memiliki ion terlarut yang lebih tinggi dari pada mataair yang kemunculannya berada di lereng gunungapi yang dorman yaitu Gunungapi Merbabu.

Dari beberapa unsur kimia yang diuji seperti HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻, Ca²⁺, Mg⁺, Na⁺ dan K⁺ menunjukkan pada mataair Tegalsruni yang letaknya di lereng Gunungapi Merapi memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan Mataair Babon dan Pakis. Meskipun

demikian ketiga mataair masuk pada kelas baik untuk parameter suhu. Berdasarkan hasil uji laboratorium, kandungan unsur kimia ketiga mataair tidak melebihi baku mutu air minum.



Gambar 2. Kandungan unsur dalam mataair

Mataair Babon dan Pakis masuk pada kelas air baik karena seluruh unsur yang diujikan memenuhi persyaratan baku mutu air minum. Mataair Tegalsruni masuk pada kelas kualitas sedang karena ada yang tidak memenuhi syarat baku mutu air minum yaitu pH, akan tetapi dapat diatasi dengan pengelolaan yang sederhana.

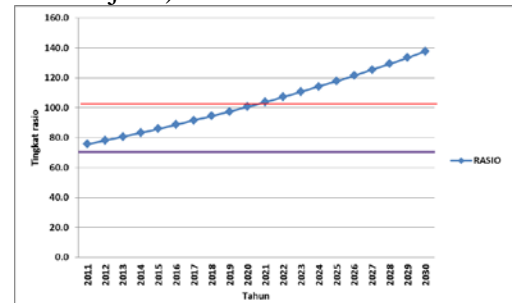
Berdasarkan kuantitasnya, Mataair Tulangan, Salam, Tegalsruni, da Kali Apu masuk pada kelas kuantitas kecil karena memiliki debit $<100 \text{ m}^3/\text{hari}$, Mataair Babon dan Pakis masuk pada kelas kuantitas besar karena memiliki debit $>200 \text{ m}^3/\text{hari}$. Mataair yang memiliki potensi tinggi adalah Mataair Babon dan Pakis, karena memiliki kualitas air baik dan kuantitas air besar. Mataair Tegalsruni memiliki potensi rendah karena memiliki kualitas air sedang dan kuantitas air kecil.

3. Kekritisan Air Domestik

Kuantitas air yang tersedia di Kecamatan Selo memiliki total debit

35 liter/detik, atau 3.024.000 liter/hari (3024 m³/hari). Dalam penelitian ini menggunakan proyeksi dari data jumlah penduduk 10 tahun dari tahun 2000 -2010. Hasil perhitungan rata rata tingkat konsumsi air perkapita (kebutuhan air individu) sebesar 80,5 liter/orang/hari.

Rendahnya tingkat konsumsi air di daerah penelitian disebabkan bentuk adaptasi masyarakat terhadap kelangkaan sumberdaya alam dan lingkungan termasuk sumberdayaair. Selanjutnya bila diasumsikan seluruh penduduk memenuhi kebutuhan airnya dari mataair, maka total kebutuhan air domestik seluruh penduduk Kecamatan Selo tahun 2010 sebesar 2.168.428,50 l/hr (80,5 lt/orang/hr x 26.937 jiwa).



Gambar 3. Grafik tingkat kekritisan mataair untuk domestik

Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Selo 20 tahun mendatang diperoleh jumlah penduduk pada tahun 2030 sebesar 50.576 jiwa, dan diketahui total kebutuhan air di daerah penelitian pada tahun 2030 sebesar 4.167.449,9 liter/hari. Namun rasio suplai mataair terhadap kebutuhan air pada tahun 2020 sudah mencapai 100,6 % (sangat kritis = $<100\%$). Suplai mataair sudah tidak mampu lagi mencukupi

kebutuhan air domestik mulai tahun 2020 dan tahun berikutnya.

KESIMPULAN

1. Terdapat 6 (enam) mataair di Kecamatan Selo yang dapat direkapitulasi, yaitu Mataair Tulangan, Salam, Babon, Pakis, Tegalsruni, Kali Apu. Mataair muncul pada formasi geologi Qvu3, Qmo, dan na. Seluruh mataair termasuk mataair parennial. Mataair daerah penelitian masuk pada kelas IV (10 – 100 l/dt) yaitu Mataair Babon, V (1-10 l/dt) Mataair Pakis, Kali Apu, dan VI (0,1 -1 l/dt) Mataair Tulangan, Salam, Tegalsruni.
2. Mataair yang memiliki potensi rendah adalah Mataair Tegalsruni, dan mataair yang memiliki potensi tinggi adalah Mataair Babon dan Pakis.
3. Suplai mataair sudah dalam kondisi kritis untuk memenuhi tahun 2019. Suplai sudah sampai kondisi sangat kritis (>100%) pada tahun 2020. Artinya pada tahun 2020 dan tahun berikutnya daerah penelitian mengalami krisis air bersih untuk domestik. Tingkat konsumsi air domestik dipengaruhi oleh bentuk adaptasi masyarakat terhadap kondisi lingkungan, keterbatasan sumber air bersih dan jarak konsumen dengan sumber air. Penduduk yang tinggal dekat dengan sumber air cenderung boros menggunakan air dibandingkan jaraknya jauh dari sumber air. Masyarakat juga

memanfaatkan air hujan untuk membantu mencukupi kebutuhan air domestik.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2013. *Buku Panduan Wisata Taman Nasional Gunung Merbabu*. Balai Taman Nasional Gunung Merbabu. Boyolali
- Todd, D.K., 1980, *Groundwater Hydrology*. New York: John Willey & Sons. Inc.
- Tolman, C. F. 1937. *Groundwater*. McGraw-Hill Book Company: New York.
- Sedana, I W., 1996. Kajian Potensi Airtanah Untuk Kebutuhan Air Bersih Industri. Pariwisata di Kuta Bali, *Thesis*, Program studi Geografi. Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Sutikno, 1982. *Patterns of Water Resources Utilization for Domestic Purpose in The Serayu River Kulonprogo Yogyakarta*. *Desertasi*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.